

L'AVENIR DES ENFANTS IRRADIÉS IN UTÉRO

Résultats d'une enquête effectuée
à partir de 7.625 radiographies obstétricales
pratiquées dans les Hôpitaux de Lyon
entre le 1^{er} Janvier 1948 et le 31 décembre 1956

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 19 Décembre 1961

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Michel SICRE

Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

Né le 19 Mai 1934, à PARIS (Seine)



LYON

Imprimerie BOSC Frères
42, quai Gailleton, 42

1961

L'AVENIR DES ENFANTS IRRADIÉS IN UTÉRO

Résultats d'une enquête effectuée
à partir de 7.625 radiographies obstétricales
pratiquées dans les Hôpitaux de Lyon
entre le 1^{er} Janvier 1948 et le 31 décembre 1956

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 19 Décembre 1961

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Michel SICRE

Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

Né le 19 Mai 1934, à PARIS (Seine)



LYON

Imprimerie BOSC Frères
42, quai Gailleton, 42

1961

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

PERSONNEL DE LA FACULTE

Doyen Honoraire M. J. LEPINE, Membre de l'Institut.
 Doyen M. H. HERMANN, Correspondant de l'Institut
 Assesseurs M. M. LEVRAT et L. REVOL.

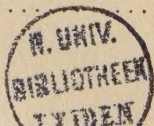
Professeurs Honoraires : MM. COLLET, GUIART, PATEL, LEPINE, TRILLAT, MOURIQUAND,
 MAZEL, GARIN, GATE, MARTIN, GABRIELLE, SANTY.

PROFESSEURS

Physiologie	MM. HERMANN.	Botanique et cryptogamie	MM. NETIEN.
Clinique urologique	CIBERT.	Clinique chirurgicale C	BERTRAND.
Physique biologique	PONTHUS (dét. à Bey- routh).	Chimie analytique pharma- ceutique	BADINAND.
Clinique neuro-psychiatri- que et hygiène mentale	DECHAUME.	Pharmacie chimique et Pharmacologie	DREVON
Thérapeutique chirurgicale et chirurgie opératoire	ROCHET	Médecine légale et déonto- logie	ROCHE.
Chimie organique et toxi- cologie	CHAMBON.	Parasitologie et pathologie exotique	COUDERT.
Clinique chirurgicale B	WERTHEIMER	Clinique d'oto-rhino-laryn- gologie et d'audio-pho- nologie	MOUNIER- KUHN.
Clinique médicale B	PAUPERT- RAVAULT.	Clinique ophtalmologique	PAUFIQUE.
Clinique et prophylaxie car- dio-vasculaires	FROMENT	Clinique de dermatologie, syphiligraphie et allerge- nologie	THIERS.
Clinique médicale C	CROIZAT	Clinique de pneumo-phti- siologie	BRUN
Chimie biologique et médi- cale	ENSELME	Clinique traumatologique des membres	CREYSSSEL J.
Clinique chirurgicale A	MALLET-GUY	Cancérologie	DARGENT.
Clinique chirurgie orthopé- dique et de chirurgie in- fantile	GUILLEMINET	Anatomie pathologique ...	GUICHARD.
Pharmacie galénique et matière médicale	REVOL	Pathologie générale et ex- périmentale	GIRARD Paul.
Clinique gynécologique ...	POLLOSSON	Anatomie	LATARJET.
Clinique obstétricale	PIGEAUD.	Pathologie chirurgicale ...	PEYCELON.
Médecine du travail	BOURRET.	Thérapeutique	GIRARD M.
Clinique médicale A	LEVRAT.	Pathologie médicale ...	VACHON.
Hygiène et action sanitaire et sociale	SOHIER.	Physio-pathologie des voies respiratoires	GALY.
Clinique stomatologique ..	DUCLOS	Histologie et embryolo- gie	KEHL.
Clinique médicale infantile et hygiène du premier âge	BERNHEIM.	Radiologie	PAPILLON.
Biologie médicale et phar- macodynamie	JOURDAN.	Clinique des maladies in- fectieuses	JEUNE.
		Hydrologie thérapeutique, climatologie et écologie sociale	GONIN.
		Bactériologie	MONNET.

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Physique nucléaire appliquée à la médecine MM. BERGER.
 Technologie pharmaceutique DORCHE.



PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Obstétrique	MM. BANSSILLON.	Physiologie	MM. CHATONNET.
Parasitologie	ROMAN.	Pharmacie chimique et pharmacologie	CIER André.
Bactériologie	BERTOYE.	Chimie organique et toxico- logie	PERROT L.
Physiologie	CIER J.-Fr.		

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Médecine

Anatomie pathologique ..	MM. FEROLDI.
Chimie biologique et médi- cale	CREYSEL R.
Anatomie	DUROUX E.
Thérapeutique	BRETTE R.
Hygiène	THIVOLET J.
Histologie	DUMONT L.-P.
Parasitologie	GARIN J.-P.
Physique	MORET R.

Anatomie	MM. BOUCHET A.
Anatomie pathologique ..	TOMMASI M.
Hygiène	RIFFAT G.
Pathologie expérimentale .	JOUVET M.
Hématologie	FAVRE-GILLY

Pharmacie

Botanique et cryptogamie .	MM. ODDOUX L.
Chimie analytique	MALLEIN R.
Chimie biologique	GRAS Jean.
Physique	PEYRIN J.-O.

AGREGES EN EXERCICE

Obstétrique	MM. MATHIEU J.
Orthopédie	MARION J.
Médecine générale	GUINET P.
Médecine générale	PONT M.
Médecine générale	VIGNON G.
Médecine générale	REVOL L.
Médecine générale	PLAUCHU M.
Médecine générale	TRAEGER J.
Chirurgie générale	MARION P.
Chirurgie générale	MICHAUD P.
Chirurgie générale	JAUBERT DE BEAUJEU M.
Chirurgie générale	SAUTOT J.
Chirurgie générale	GUILLEMIN Georges
Obstétrique	BURTHIAULT René
Oto-Rhino-Laryngologie ..	GIGNOUX M.
Pédiatrie	FRANÇOIS R.
Stomatologie	FREIDEL Ch.
Médecine générale	DEVIC M.
Médecine générale	DESPIERRES Charles
Chirurgie générale	DE MOURGUES Georges
Chirurgie générale	FRANCILLON Jacques
Chirurgie générale	SAUBIER E.

Dermatologie	MM. COLOMB D.
Médecine légale	COLIN M.
Médecine du travail	TOLOT Fr.
Neuro-psychiatrie	GUYOTAT J.
Neuro-psychiatrie	SCHOTT B.
Obstétrique	DUMONT M.
Ophtalmologie	BONAMOUR Georges
Urologie	DURAND L.
Médecine générale	GARDE A.
Médecine générale	PERRIN A.
Médecine générale	LARBRE Fr.
Médecine générale	MORNEX R.
Médecine générale	NORMAND J.
Chirurgie générale	MARET G.
Chirurgie générale	DESCOTES J.
Electro-radiologie	CHASSARD Jean-Louis
Neuro-chirurgie	ALLEGRE G.
Ophtalmologie	HUGONNIER René
Orthopédie	FAYSSE R.
Oto-Rhino-Laryngologie ..	GAILLARD J.
Pneumo-phtisiologie	KALB J.-Cl.

EXAMINATEURS DE LA THESE

**Président : M. PIGEAUD ; Assesseurs : MM. BERGER,
MAGNIN P. et CHASSARD.**

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner ni approbation, ni improbation,

A LA MEMOIRE DE MES GRANDS-PARENTS



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A MES PARENTS

A qui je dois tout.

Qu'ils trouvent ici un modeste témoignage de mon affection et de ma reconnaissance pour tous les sacrifices qu'ils se sont imposés.

A MA FEMME

Qu'elle trouve ici la consécration de
nos efforts comuns.

A MON ENFANT

A MES BEAUX-PARENTS

Que ceci soit une preuve de mon
affection.

A MES GRAND-MERES

A MES SŒURS

A MES BEAUX-FRÈRES

A MES ONCLES

A MES TANTES

A MICHELE

A IRENE

A FANNY

A TOUTE MA FAMILLE

A MES AMIS

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR PIGEAUD

Nous sommes très sensibles à l'honneur qu'il nous a fait en acceptant de présider notre Jury de thèse.

Qu'il soit assuré de notre vive reconnaissance et de notre profond respect.

AUX MEMBRES DE NOTRE JURY

MONSIEUR LE PROFESSEUR BERGER

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ CHASSARD

Nous les remercions d'avoir accepté de juger notre travail, et nous les assurons de notre profond respect.

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ P. MAGNIN

Il a été l'instigateur et l'âme de cette thèse et nous a prodigué ses précieux enseignements.

Qu'il nous soit permis de l'en remercier en lui dédiant ce travail qui est sien.

A MONSIEUR LE MÉDECIN-GÉNÉRAL BORON

Professeur Agrégé du Val de Grâce

*Directeur de l'Ecole du Service de Santé Militaire
et de l'Hôpital Militaire d'Instruction Desgenettes*

A MONSIEUR LE MÉDECIN-GÉNÉRAL PROTAR

Spécialiste des Hôpitaux Militaires

*Directeur du Service de Santé
de la 8^e Région Militaire*

A MONSIEUR LE MÉDECIN-COMMANDANT VITTORI

Professeur Agrégé du Val-de-Grâce

*Chef des Services Chirurgicaux
de l'Hôpital Militaire d'Instruction Desgenettes*

A MONSIEUR LE DOCTEUR SITE

*Assistant au Laboratoire de Physique biologique
de la Faculté*

Nous le remercions vivement pour
tous les conseils qu'il a bien voulu nous
donner.

A NOS MAÎTRES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DES HÔPITAUX CIVILS ET MILITAIRES

A TOUS NOS CAMARADES DE L'ÉCOLE
DU SERVICE DE SANTÉ MILITAIRE

INTRODUCTION

L'objet de notre thèse est de rapporter les résultats d'une enquête dirigée par M. MAGNIN et menée par une équipe de secrétaires et d'assistantes sociales, dans le but de rechercher si l'exposition aux irradiations ionisantes au cours des examens radiographiques pratiqués pendant la grossesse, est un facteur leucogène pour l'enfant.

Après un rappel historique, nous exposerons quelle a été notre méthode de travail, et la manière dont ont été relevées les observations à partir desquelles cette enquête a été menée. Nous rapporterons ensuite les résultats obtenus, avant de tenter d'en discuter la signification et la valeur.

Disons tout de suite que ce travail a consisté à rechercher les enfants irradiés in-utero, au cours de la période allant du 1-1-48 au 31-12-56, dans les archives des quatre maternités du Centre Hospitalier de Lyon, et de les opposer à un groupe d'enfants témoins, nés à la même date, dans les mêmes maternités ; de rechercher ensuite lesquels d'entre eux sont décédés de leucémie ou de tumeur maligne, et dans quelle proportion.

Cette enquête s'est avérée laborieuse. Elle n'a pu être menée à bien que grâce à la compréhension de M. le Docteur ROBIN, Directeur de la Santé du Rhône, de M. le Docteur VIOLET, Directeur du Bureau d'Hygiène de Lyon, de M. R. PEYSSON, Chef du Service des Etudes par Sondage à l'Institut National de la Statistique, de Mlle NOUEL, Asistante Sociale en Chef du Département, de Mme COURT,

Directrice de la Fondation Franco-Américaine, de Mme GRANGER, Attachée au Laboratoire de la Clinique Obstétricale et de leurs collaboratrices, que nous tenons à remercier vivement.

CHAPITRE I

HISTORIQUE

C'est la publication successive, en 1956 et 1958, par Miss Alice STEWART et ses collaborateurs (Oxford), d'abord d'une analyse préliminaire, puis des résultats globaux d'une enquête étendue à 1.299 enfants de moins de dix ans, morts de leucémie ou de tumeur maligne, en Angleterre, de 1953 à 1955, qui a concrétisé les inquiétudes jusqu'ici imprécises au sujet des conséquences éloignées du radio-diagnostic chez la femme enceinte.

Ces travaux ont en effet montré qu'un nombre relativement important des enfants morts de leucémie avait été irradié pendant la vie intra-utérine, à l'occasion de radiographies obstétricales, ou autres.

Miss STEWART a opposé deux groupes d'enfants de moins de dix ans, l'un composé de 1.299 enfants décédés de leucémie (619) ou de tumeur maligne (680) de 1953 à 1955, l'autre composé de 1.299 enfants témoins, choisis de telle façon que chacun d'eux corresponde par le sexe, l'âge et le lieu de naissance, à un des enfants du premier groupe. Les recherches ont montré que dans le premier groupe, 178 avaient été irradiés in utero, sous forme de radiographies obstétricales ou non : 69 parmi les 619 décédés de leucémie, et 109 parmi les 680 décédés de tumeur maligne. Dans le second groupe (celui des témoins), 93 seulement avaient été irradiés au cours de leur vie intra-utérine.

Ainsi, des radiographies ont été effectuées, au cours de la grossesse, presque deux fois (1,91 exactement), plus sou-

vent dans le groupe des enfants décédés de leucémie ou de tumeur maligne que dans le groupe de contrôle. Cette différence doit être considérée comme statistiquement significative, et le calcul des probabilités a montré qu'il y a seulement une chance sur dix millions pour qu'une pareille disproportion soit due au simple fait du hasard.

Le danger des radiographies obstétricales est-il réel, et la statistique de Miss STEWART est-elle confirmée par d'autres ?

● Nous pouvons lui opposer certains faits favorables, notamment l'étude hématologique faite par KAISER et MARVIN en 1957, sur un groupe d'enfants ayant été irradiés in utero, où le nombre moyen des globules blancs se révéla être légèrement inférieur à celui trouvé sur ceux d'un groupe témoin non irradié. Argument qui est, à la réalité, peu convaincant.

● Nous devons signaler également l'étude faite par MILLS et ses collaborateurs, en 1958, établi sur dix ans. Ils examinèrent les dossiers d'enfants dont les mères avaient subi des radiopelvimétries au cours des trois derniers mois de leur grossesse. La dose reçue par le fœtus a été estimée à 3,5 röntgen en moyenne. Aucun cas de leucémie ou autre cancer n'a été noté chez ces enfants.

Signalons encore que le Professeur THOMS, de l'Université Yale, dont l'expérience en matière de radiopelvimétrie est très vaste, et dont la technique expose le fœtus à une irradiation particulièrement importante, a déclaré, en 1958, n'avoir jamais eu l'occasion d'apprendre la survenue d'un cas de leucémie parmi les enfants radiographiés in utero sous sa direction au cours des trente dernières années, alors que leur nombre peut être évalué à plus de quinze mille.

Mais, pour confirmer ou infirmer les conclusions de Miss STEWART, il faudrait pouvoir leur opposer des statistiques aussi rigoureusement établies que les siennes.

Depuis ce travail princeps, d'assez nombreux auteurs se sont penchés sur ce problème sans qu'aucun d'eux ait pu établir des faits aussi hautement significatifs.

● Aux Etats-Unis, en Louisiane, PATERSON a énoncé ses conclusions à l'issue d'une enquête entreprise pour contrôler d'abord celles du rapport préliminaire de Miss STEWART, puis de son rapport définitif, conclusions avec lesquelles elles concordent entièrement. Avec la collaboration de FORD et de TREUTING, il a comparé un groupe de 77 enfants décédés de leucémie et de 70 atteints de tumeur maligne, à un groupe de 293 enfants décédés d'autres affections. La proportion des enfants irradiés au cours de leur vie intra-utérine a été de 27,3 % pour ceux décédés de leucémie, de 28,6 % pour ceux décédés de tumeur maligne, et de 18,4 % seulement pour ceux décédés d'autres affections. Une telle différence est statistiquement significative.

● En 1957, KJELDSBERG s'est également penché sur ce problème ; il étudia les dossiers de 68 enfants décédés de leucémie de 1946 à 1956, traités dans le Service Pédiatrique de « Rikshospitalet » d'Oslo. Il put retenir les dossiers de 55 d'entre eux et les compara à un groupe de 55 enfants vivants, du même âge. La proportion des enfants irradiés in utero a été de 9,1 % pour les leucémiques et de 14,5 % pour le groupe de contrôle.

Il faut noter toutefois que les enfants du groupe de contrôle étaient nés à une date postérieure à celle des enfants décédés de leucémie, et que les techniques des radiographies obstétricales avaient changé ainsi que leur fréquence.

● KAPLAN, en Californie, fit une étude comparative dans laquelle il opposa à un groupe d'enfants atteints de leucémie deux groupes témoins, l'un composé de leurs plus proches collatéraux, l'autre de leurs compagnons de jeux habituels. Les résultats furent équivoques. En comparant la fréquence des irradiations au cours de la vie intra-utérine,

il trouva une certaine différence entre le groupe des enfants leucémiques et le groupe des collatéraux, mais pas entre le groupe des leucémiques et celui des compagnons de jeux.

● En 1958, MAC MAHON fit des recherches d'un type différent. Dans les archives de onze maternités de New-York il releva un échantillon des enfants nés vivants entre 1947 et 1954. Sur les 2.520 enfants choisis, il n'en retint que 2.360 (ceux dont les parents demeuraient de façon permanente à New-York). Il rechercha ensuite dans quelle proportion ils avaient été irradiés in utero. Il en trouva 173, c'est-à-dire un pourcentage de 7,3 %. Il examina les certificats de décès d'enfants morts avant l'âge de dix ans, de 1947 à 1957, afin de dénombrer ceux qui étaient décédés de leucémie. Il en trouva 114, parmi lesquels 8 avaient été irradiés in utero, c'est-à-dire une proportion pratiquement équivalente à la première (7,01 %).

Ses résultats n'apportent donc pas l'évidence d'un risque particulier dû au radiodiagnostic au cours de la grossesse.

● En 1959, MUREY, HECKEL et HEMPELMANN interrogèrent les mères de 65 sujets de moins de 20 ans décédés de leucémie dans une certaine région de l'Etat de New-York entre 1940 et 1957. Trois des mères (4,6 %) dirent avoir fait l'objet d'examen radiologique (sous forme de radiopelvimétrie ou de radiographie abdominale) au cours de leur grossesse. Ce nombre s'est révélé identique à celui d'un groupe témoin de 65 sujets choisis en fonction de leur race, sexe, âge et date de décès, morts d'autres affections.

● En 1959, POLHEMUS et KOCH, en faisant une étude comparative entre un groupe de 251 enfants atteints de leucémie, ayant été traités dans le Service de Pédiatrie de l'Hôpital de Los Angeles, du mois de janvier 1950 au mois de juillet 1957, et un groupe témoin, composé d'un même nombre d'enfants, pris dans le même milieu social,

du même âge et ayant été traités dans le même hôpital pour d'autres affections, trouvèrent que 72 des enfants leucémiques avaient été irradiés in utero (28,7 %), contre 58 (23,1 %) dans le groupe témoin. Par contre, la différence se révéla être plus importante quant à l'exposition aux irradiations après la naissance ; c'est ainsi qu'ils dénombèrent 11 radiographies du thymus chez les leucémiques, pour 2 seulement pour le groupe témoin.

D'après eux, il semble donc que, bien plus que l'irradiation fœtale, l'irradiation au cours de l'enfance soit cause de décès par leucémie.

● En 1956, RABINOWITCH publia un rapport dans lequel il faisait état de 4.000 observations de femmes ayant subi des radiographies obstétricales, dont un tiers de radiopelvimétries, de 1940 à 1955. Au cours de cette même période, et dans la même région, il dénombra six cas de leucémie chez des enfants décédés avant l'âge de six ans. Aucun d'entre eux n'avait été irradié in utero.

● Joséphine WELLS et Charles M. STEER ont comparé la fréquence des examens radiographiques obstétricaux chez les mères de 77 enfants décédés de leucémie et la fréquence de tels examens chez les mères de 156 enfants témoins. Le pourcentage était de 5,5 % pour le premier groupe, et de 7,1 % pour le second. Ces chiffres encore ne prouvent ni ne réfutent une relation entre les examens radiographiques pendant la grossesse, et le développement ultérieur de leucémie chez l'enfant.

● Le rôle des irradiations fœtales dans l'apparition de leucémie au cours de l'enfance a été également recherché par COURT-BROWN. Il a voulu comparer la mortalité par leucémie dans un groupe d'enfants dont les mères avaient été irradiées au cours de la grossesse, avec celle prévue par les statistiques nationales pour un même nombre d'enfants, correspondants par leur sexe, leur âge et leur date de naissance. Les femmes qui reçurent des radiographies abdominales ou des pelvimétries entre 1945 et

1956 ont été identifiées à partir des archives des Services de Radiologie de huit hôpitaux de Londres et d'Edimbourg. Les renseignements au sujet de la date de naissance et du sexe de l'enfant furent obtenus au moyen de ces mêmes archives.

Le nombre d'enfants nés vivants, de mères ayant été irradiées au cours de la grossesse, ainsi obtenu, était de 39.166.

A partir du taux de mortalité par leucémie en Angleterre, donné par les statistiques nationales, COURT-BROWN calcula le nombre de décès prévisibles par leucémie pour un groupe d'enfants ayant le même sexe, le même âge, étant nés à la même date, mais n'ayant pas forcément été irradiés in utero, composé du même nombre d'enfants, c'est-à-dire 39.166. Le nombre prévu s'est révélé être de 10,5.

Si l'irradiation fœtale devait augmenter le risque de leucémie dans l'enfance, nous devrions trouver dans cet échantillon d'enfants choisis tous pour avoir été irradiés in utero, un pourcentage de décès par leucémie plus élevé que celui prévu. Or, le nombre de décès par leucémie trouvé, a été de 9 (pour 10,5 prévu). Il n'y a là aucune disproportion, et le rôle du radiodiagnostic obstétrical dans l'apparition de leucémie dans l'enfance n'est pas, ici encore, mis en évidence.

● LEWIS, en 1960, à partir des chiffres obtenus par Miss STEWART, a tenté de calculer dans quelle proportion l'irradiation in utero pouvait entrer dans l'étiologie des leucémies ou tumeurs malignes de l'enfant.

Dans l'enquête menée par Miss STEWART :

— 13,7 % des enfants décédés de leucémie ou de tumeur maligne avaient été irradiés in utero ;

— mais 7,2 % des enfants témoins l'avaient été aussi.

Donc, l'irradiation au cours de la vie intra-utérine ne pouvait être cause de leucémie que dans 6,5 % des cas (13,7-7,2 %).

Etant donné que la fréquence de la leucémie chez les enfants de moins de 10 ans, pour la période couverte par l'enquête de Miss STEWART, a été de 1 pour 2.600, l'irradiation in utero n'a pu en être la cause que dans une proportion de $1/40.000$ (6 % de $1/2.600$).

Pour tenter de prouver la valeur de cet argument, LEWIS fit une enquête qui consista à prendre la liste des 1.548 enfants décédés de leucémie à moins de 10 ans, en Grande-Bretagne, de 1953 à 1958, et à rechercher dans les archives du Queen Charlotte's Hospital, lesquels d'entre eux étaient nés dans cet établissement.

Il releva ainsi 26 noms d'enfants décédés de leucémie, mais ne put en retenir que 8, ceux pour lesquels les certificats de naissance et de décès correspondaient parfaitement.

Parmi ces 8 enfants décédés de leucémie, de 1953 à 1958, un seul avait été irradié in utero. Les 8 décès correspondaient à 16.948 enfants nés vivants à l'hôpital pendant les six années considérées, dont 25 % avaient été irradiés in utero.

— La fréquence de la leucémie parmi les enfants nés dans cet hôpital a donc été, pour la période considérée, de $1/2.118$; fréquence légèrement plus importante que celle pour le pays tout entier ($1/2.600$). Mais ceci était dû à une fréquence de leucémie plus grande pour les enfants non irradiés ($1/1.808$) que celle pour les enfants irradiés ($1/4.291$).

Ces résultats, s'ils sont trop faibles pour prouver vraiment qu'une leucémie sur 40.000 naissances est due à l'irradiation in utero, semblent du moins montrer que l'incidence des radiographies pendant la grossesse sur la leucémie n'est pas plus élevée.

En France, une Commission officielle, travaillant sous l'égide du Professeur Jean BERNARD, a été saisie de la question et doit bientôt publier ses conclusions. Le Professeur

Agrégé Maurice MAYER, qui l'anime, nous a laissé entrevoir que, sans être aussi nettes que celles de Miss STEWART, elles maintiendraient un sérieux doute sur l'innocuité des rayons.

Dans le tableau I, nous avons résumé et groupé la plupart des résultats obtenus par les divers auteurs ayant participé à l'étude de cette question.

Une chose est frappante, à la lecture de cette série, déjà importante, d'enquêtes menées autour du devenir des enfants irradiés in utero, c'est la non concordance des résultats. Ceci pourrait être dû aux différences des méthodes employées : « Enquêtes subjectives » pour certains, faisant appel à la mémoire maternelle souvent défailante, plus ou moins exercée, selon que l'enfant est mort ou vivant (enquête de Miss STEWART par exemple) ; « Enquêtes objectives » pour les autres, effectuées à partir de documents précis des services de Radiologie (enquête de J. WELLS et Charles M. STEER entre autres). Les remarques que nous faisons quant aux enquêtes subjectives sont confirmées par un sondage rapporté par MAC MAHON : il demanda par écrit à 37 femmes, connues pour avoir été irradiées à l'occasion d'examens obstétricaux, si elles se rappelaient l'avoir été, 10 d'entre elles répondirent n'avoir jamais fait l'objet d'un tel examen pendant leur grossesse.

TABLEAU I

*Fréquence des irradiations « in utero » d'enfants leucémiques
et d'enfants témoins donnée par les différents auteurs.*

Tableau récapitulatif inspiré de celui publié par COURT BROWN.

Références	Description des groupes d'enfants leucémiques	Proportion des enfants irradiés in utero	Description des groupes d'enfants témoins	Proportion des enfants irradiés in utero
STEWART (1958)	Enfants décédés de leucémie ou de tumeur, 1953-1955	178/1.299 (13,7 %)	Enfants vivants	93/1.299 (7,2 %)
FORD, PATERSON' et TREUTING (1959)	Enfants décédés de leucémie ou de tumeur maligne à moins de 10 ans en Louisiane, 1951-1955	21/77 (27,3 %) 20/70 (28,6 %)	Enfants décédés d'une affection autre que leucémie ou tumeur maligne en Louisiane de 1951 à 1955.	54/293 (18,4 %)
RJELDSBERG (1957)	Enfants leucémiques traités à l'Hôpital d'Oslo de 1946 à 1956.	5/55 (9,1 %)	Enfants vivants.	8/55 (14,5 %)
KAPLAN (1958)	Enfants décédés de leucémie en Californie de 1955 à 1956.	37/150 (24,7 %) 34/125 (27,2 %)	a) Plus proches collatéraux. b) Compagnons de jeux	24/150 (16 %) 27/125 (21,6 %)
MAC MAHON (1958)	Enfants décédés de leucémie ou de tumeur maligne à moins de 10 ans à New York de 1947 à 1957.	8/114 (7,01 %)	Echantillon d'enfants nés dans les 11 maternités de New York de 1947 à 1957.	173/2.360 (7,3 %)
POLHEMUS et KOCH (1959)	Enfants leucémiques traités à l'Hôpital pédiatrique de Los Angeles de 1950 à 1957.	72/251 (28,7 %)	Enfants ayant été traités à l'Hôpital pédiatrique de Los Angeles de 1950 à 1957.	68/251 (23,1 %)
WELLS et STEER (1960)	Enfants décédés de leucémie dans le service de Pédiatrie du Colombia Presbyterian Medical Center.	4/77 (5,2 %)	Enfants témoins nés dans le même hôpital, du même âge et même sexe.	11/156 (7,1 %)

CHAPITRE II

MATERIEL

Dans l'historique qui précède, nous avons pu remarquer qu'un certain nombre d'enquêtes ont été faites, qui partent d'enfants atteints de leucémie ou de cancer, pour rechercher s'ils ont été irradiés in utero, et dans quelle proportion ; mais aussi certaines, qui partent d'enfants radiographiés pendant leur vie intra-utérine, pour étudier leur avenir et notamment le développement de leucémie ou de tumeur maligne.

C'est un essai de cet ordre que nous rapportons ici, notre travail complétant la communication faite par le Professeur Agrégé P. MAGNIN au Congrès de la Fédération des Sociétés d'Obstétrique et de Gynécologie de Langue Française, tenu à Nancy en juin 1961.

Cette enquête porte sur deux échantillons, l'un composé d'enfants irradiés, l'autre d'enfants choisis de telle sorte qu'à chacun des enfants irradiés corresponde un enfant témoin né à la même date, et dans la même maternité que lui, choix fait à l'exclusion de tout autre facteur.

I. — Etablissement du groupe des enfants irradiés.

Pour cela, on a dépouillé les archives des Services de Radiologie de trois hôpitaux de Lyon : les Hôpitaux Edouard-Herriot, de l'Hôtel-Dieu et de la Croix-Rousse. Pour la période allant du 1^{er} janvier 1948 au 31 décembre 1956, on a relevé les noms et prénoms des femmes enceintes, ayant été radiographiées sous forme de radio-

pelvimétries, de radiographies fœtales, de placentographies ou enfin de radiographies abdominales diverses, pendant leur grossesse, ainsi que la date à laquelle les examens ont été pratiqués.

On a ainsi retrouvé 7.625 dossiers.

Ces femmes ayant pour la plupart accouché dans les Maternités de chacun des Hôpitaux correspondants, il a fallu étudier les archives des quatre Maternités du Centre Hospitalier de Lyon : Maternités du Professeur PIGEAUD, du Professeur BANSSILLON, du Professeur Agrégé BROCHIER et du Docteur ROCHET, pour y relever les noms, prénoms et dates de naissance de tous les enfants nés vivants de mères irradiées citées plus haut. Les enfants mort-nés ont été éliminés de notre enquête, et c'est seulement un total de 5.353 enfants qui a pu être retenu. Cea pour diverses raisons, dont la plus évidente est qu'un certain nombre des femmes qui avaient subi des examens radiologiques ont accouché en dehors des maternités étudiées, soit dans une clinique privée, soit dans un centre ne dépendant pas de notre enquête.

Dans le tableau II sont notés le nombre total d'accouchements dans les maternités considérées, le nombre des dossiers radiologiques relevés, le nombre d'enfants irradiés retenus, pour la période s'étendant du 1^{er} janvier 1948 au 31 décembre 1956.

TABLEAU II

*Statistique du Centre Hospitalier de Lyon
du 1^{er} janvier 1948 au 31 décembre 1956.*

Accouchements	70.316
Dossiers radiologiques	7.625
Dossiers enfants irradiés « in utero » identifiés	5.353

Ce tableau donne en outre une idée approximative et probablement au-dessous de la réalité, du pourcentage moyen de femmes enceintes radiographiées au cours de

la période considérée, dans les Services d'Obstétrique lyonnais, proportion qui s'élève à 11 % environ.

II. — Nature des clichés et doses reçues par le fœtus.

Pour connaître la nature des clichés pratiqués et avoir une idée de leur proportion relative, nous avons fait un sondage qui porte sur 375 clichés pratiqués en série dans les trois services de Radiologie intéressés par l'enquête que nous rapportons. Nous avons pris pour chaque Service un échantillon dont l'importance correspond au nombre de clichés pour lesquels il figure dans cette enquête. Nous avons ainsi retenu, à partir du 1-1-1956, les 200 premiers examens obstétricaux pratiqués dans le Service de Radiologie de l'Hôpital Edouard-Herriot, les 125 premiers examens pratiqués dans le Service de Radiologie de l'Hôpital de l'Hôtel-Dieu, et les 50 premiers pour celui de la Croix-Rousse.

Le tableau III donne la nature des différents clichés, le nombre de femmes les ayant subis et leur pourcentage. Ainsi, près de la moitié des femmes comprises dans notre sondage ont subi des radiographies fœtales, le tiers des radiopelvimétries, quelques-unes des placentographies, quelques autres deux des examens précédents, une seule les trois sortes d'examens.

Sur le tableau IV, donnant le nombre moyen de films pratiqués pour chacun des différents examens, nous remarquons qu'en matière de radiopelvimétrie, les patientes ont eu deux ou trois films, en matière de radiographies fœtales, un ou deux films et deux pour les placentographies.

TABLEAU III

Sondage sur la nature des clichés.

*Trois échantillons : 200 pour l'Hôpital E.-Herriot,
125 pour l'Hôpital de l'Hôtel-Dieu, 50 pour celui de la Croix-Rousse,
relevés à partir du 1^{er} décembre 1956.*

Nature des Clichés	E. HERRIOT (200)		Hôtel DIEU (125)		CROIX ROUSSE (50)		TOTAL (375)	
	Nbre de Sujets	%						
Radiopelvymétries	60	30%	52	41,6%	24	48%	136	36,3%
Radio. Foetales	104	52%	64	51,2%	19	38%	187	49,9%
Radio. Placentaires	1	0,5%			3	6%	47	1,1%
2 des clichés ci-dessus	35	17,5%	9	7,2%	3	6%	47	12,4%
les 3 sortes de clichés					1	2%	1	0,3%
Clichés abdominaux autres que les précédents							0	
TOTAL	200	100%	125	100%	50	100%	375	100%

TABLEAU IV

*Nombre moyen de films pratiques
en fonction de la nature de l'examen.*

Nature des Clichés	Nombre de Clichés	Nombre de Sujets	Moyenne de Clichés par sujets
RADIOPELVIMETRIES	414	173	2,4 (2 ou 3)
RADIO. FOETALES	281	231	1,22 (1 ou 2)
RADIO. PLACENTAIRES	39	18	2,2 (2)

Les doses approximatives minimum reçues par le fœtus ont été estimées en tenant compte du nombre moyen de films pratiqués et d'après les mesures de BEWLEY, LAWS, MYDDLETON et MAGNIN ; ce sont celles données par les techniques utilisées actuellement à l'Hôpital E.-Herriot et à celui de la Croix-Rousse. Il est certain qu'au début de la période couverte par l'enquête que nous rapportons, les doses reçues furent supérieures, notamment en matière de radiopelvimétrie. Le taux moyen des doses reçues par les enfants devra être considéré comme nettement supérieur à l'estimation donnée par le tableau V. Dans bien des cas, il lui a sans doute été supérieur de 50 à 100 % (distance tube-film plus courte, champ d'irradiation non exactement limité, voltage plus bas).

TABLEAU V

*Irradiation moyenne minimum du fœtus (en Roentgen)
en fonction du nombre de films reçus,
d'après les travaux de BEWLEY, LAWS, MYDDLETON et MAGNIN.*

Nature des Clichés	Nbre de Sujets	%	Irradiation moyenne Approximative du fœtus
Radiopelvimétries (2 ou 3 clichés)	136	36,3%	entre 0,50r et 0,70r
Radio. foetales (1 ou 2 clichés)	187	49,9%	0,15r
Radio. placentaires (2 clichés)	4	1,1%	entre 0,25r et 0,40r
2 des examens précédents (3 ou 4 clichés)	47	12,5%	0,70r
Les 3 examens précédents (6 clichés)	1	0,3%	entre 0,90r et 1r

Nous devons remarquer que la dose la plus forte dont fait état le tableau V ne dépasse pas 1 röntgen, dose bien inférieure à celles qui sont données lorsqu'on utilise les techniques de pelvimétrie en usage dans les pays anglo-saxons où la méthode de THOMS est à l'honneur. Cette

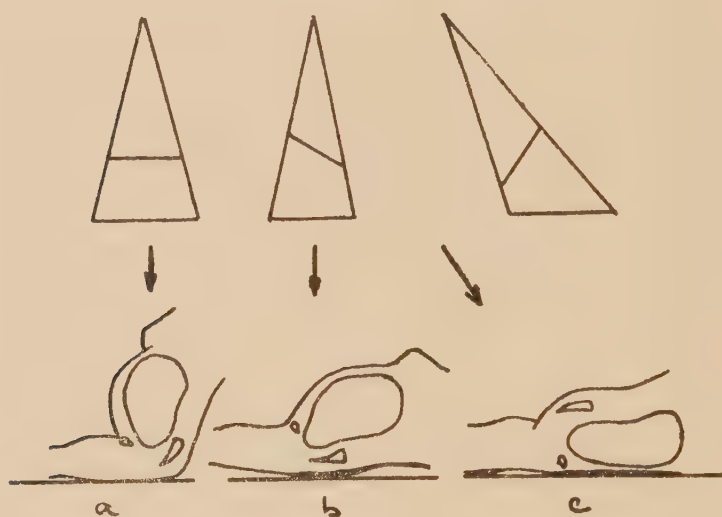


FIGURE I

Radiopelvimétrie du détroit supérieur.

De gauche à droite : technique de THOMS ; la radiographie en antéro-postérieure (sujet en décubitus) ; la radiographie en postéro-antérieure (sujet en procubitus).

Le plan du détroit supérieur schématisé dans le cône d'irradiation au-dessus de chaque position est parallèle au film dans la position de THOMS, oblique par rapport au film dans les deux autres.

méthode, utilisée également par le Professeur Agrégé M. MAYER en France, a de nombreux avantages, entre autres, sa simplicité et son exactitude, qui découlent du fait qu'elle place le détroit supérieur dans un plan parallèle à celui du film (fig. 1-a). Mais ces techniques irradient le fœtus beaucoup plus que celle de FABRE et MAGNIN, uti-

lisée à Lyon. Il est intéressant, à ce sujet, de rappeler les conclusions de BEWLEY, LAWS et MAGNIN quant aux doses reçues par le fœtus en fonction des techniques utilisées.

C'est pour le cliché du détroit supérieur qu'il existe la différence la plus nette. Il peut, en effet, être pris :

— soit d'avant en arrière, sur le sujet en position demi-assise (THOMS, fig 1-a) ou en décubitus (fig. 1-b) ;

— soit d'arrière en avant, sur le sujet en procubitus (fig. 1-c).

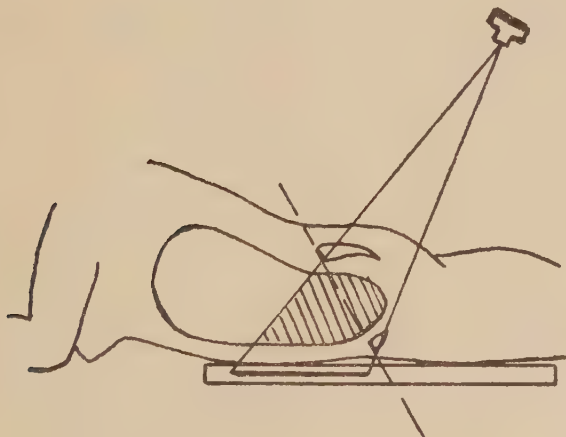


FIGURE II

Radiopelvimétrie en procubitus.

Le tube est au-dessus et en arrière des fesses. Le centrage est fait sur le coccyx. Le plan du détroit supérieur est indiqué en traits discontinus. Seule la partie inférieure du contenu utérin (zone hachurée) est comprise dans le faisceau de rayons.

Dans la technique de THOMS, le sujet est en position demi-assise, de telle sorte que le plan du détroit supérieur est sensiblement horizontal, parallèle à celui du film. Dans cette position, le tube surplombe l'utérus gravide, qui est tout entier compris dans le faisceau des rayons.

Dans la technique de FABRE dont dérive celle actuellement utilisée à Lyon (MAGNIN), le sujet est en décubitus ventral, le pubis bien au contact de la table, redressant le thorax en appuyant ses coudes sur un gros coussin. Le tube est placé au-dessus et en arrière du sujet.

Dans ces conditions, l'irradiation du fœtus est infiniment moins considérable que dans la méthode de THOMS, cela pour deux raisons :

— seule, la partie inférieure de l'utérus est soumise aux rayons (zone hachurée dans la fig. 2) ;

— l'épaisse région fessière et sacrée permet une filtration relativement importante du rayonnement, avant qu'il atteigne le fœtus.

Il semble, a priori, que la radiopelvimétrie du détroit supérieur, en procubitus, n'est pas passible, sous l'angle des dangers d'irradiation fœtale, des mêmes critiques que celle de THOMS. C'est ce que les auteurs ont voulu confirmer en faisant des études comparatives à l'aide de « fantômes » en matière plastique dont la perméabilité aux rayonnements était pratiquement la même que celle des tissus humains et à l'intérieur desquels, en des points donnés, ils ont placé des chambres d'ionisation afin de connaître la dose moyenne reçue en chacun de ces points.

Des mesures obtenues, ils ont pu conclure fermement que les clichés du détroit supérieur pris en procubitus sont loin d'entraîner le même risque d'irradiation que ceux pris selon la technique de THOMS. Les doses reçues par le fœtus et par la mère, au cours du cliché pris en procubitus, varient suivant les points considérés entre le $1/5^{\circ}$ et le $1/10^{\circ}$ de celles reçues au cours des clichés pris selon la technique de THOMS.

III. — Date de l'irradiation.

La date à laquelle les radiographies ont été pratiquées, dans notre sondage, se situe dans la grande majorité des cas (95,5 %) au cours du dernier trimestre de la grossesse et surtout pendant le 8^e et le début du 9^e mois. Un seul examen a été pratiqué pendant le premier trimestre (2^e mois), quelques-uns au cours du 6^e mois.

Le détail en est donné dans le tableau VI.

TABLEAU VI

*Date de l'irradiation pour l'échantillon de 375 clichés
pris à partir du 1^{er} janvier 1956.*

Dates	Nombre d'examens	Pourcentage
1er mois		
2e "	1	0,2%
3e "		
4e "		
5e "		
6e "	16	4,3%
7e "	34	9,1%
8e "	105	28 %
9e "	219	58 %
TOTAL	375	100 %

Notons que dans l'enquête menée par Miss STEWART, les irradiations au cours de la grossesse ont, pour beaucoup d'entre elles, eu lieu pendant le 1^{er} trimestre.

IV. — Etablissement du groupe témoin.

Le groupe témoin a été constitué de telle façon qu'à chacun des enfants irradiés corresponde un enfant non irradié in utero, dont la naissance a eu lieu immédiatement avant ou immédiatement après dans la même maternité. Pour cela, on a confronté la liste des enfants irradiés avec les registres des archives des Maternités intéressées. Bien entendu, n'ont été relevés que les enfants nés vivants et n'ayant pas été irradiés au cours de leur vie intra-utérine. Il a fallu, pour cela, étudier leur observation, et par mesure de sécurité, vérifier si le nom de leur mère ne figurait pas effectivement dans les registres des Services de Radiologie.

Nous avons fait en sorte que le groupe de 5.353 témoins corresponde exactement par le nombre, les lieux et dates de naissance, au groupe des irradiés.

V. — Sort des enfants irradiés et témoins.

Le but était de rechercher le nombre d'enfants décédés et la cause de ces décès dans chacun des deux groupes.

— Il a été relativement facile de confronter les listes d'enfants nés vivants, avec les registres de l'état civil, pour savoir lesquels d'entre eux étaient morts, ainsi que le lieu et la date de leur décès.

En effet, la mairie du lieu de naissance est informée du lieu et de la date de décès de tout individu inscrit sur ses registres.

Le même renseignement peut être donné par la Direction Régionale de l'Institut National de la Statistique, qui

parvient à identifier tel ou tel sujet lorsqu'on lui fournit le lieu, la date et l'heure de sa naissance.

Grâce à l'obligeance de M. R. PEYSSON, attaché à la Direction de Lyon, les recherches, d'abord effectuées auprès des Secrétaires de Mairie de chacun des arrondissements dont dépendaient les Maternités, furent ensuite faites par les soins des Services de la Statistique au siège de sa Direction Régionale.

Les recherches ont été arrêtées au 1^{er} juillet 1959, de telle sorte que les enfants nés en 1948 ont pu être suivis jusqu'à l'âge de 11 ans, ceux nés en 1956, jusqu'à l'âge de 3 ans.

C'est ainsi que l'on a relevé :

- 319 décès pour le groupe des irradiés (6 %) ;
- 227 seulement pour le groupe des témoins (4,2 %).

Les difficultés ont commencé à partir du moment où il a fallu préciser les causes des décès.

Malheureusement, en effet, l'Institut de la Statistique n'a pu, ici, être d'aucun secours. Alors qu'en Angleterre, les listes des enfants morts de leucémie ont été mises à la disposition de COURT-BROWN et de ses collaborateurs, qui n'ont eu qu'à les confronter avec celles des enfants irradiés, en France, le système d'exploitation des renseignements fournis par les Directions Départementales de la Santé à l'Institut de la Statistique, interdit toute confrontation du même ordre.

Il y a là un état de chose éminemment regrettable qui mérite qu'on s'y arrête un instant.

Voici comment fonctionne le système.

Chaque Direction Régionale tient à jour un « Répertoire » des naissances et des décès correspondants à l'aide de deux documents qui lui sont transmis par les mairies, ce sont :

- le bulletin de naissance (N° 5) ;
- le bulletin de décès (N° 7 bis), qui est nominatif, mais qui ne mentionne pas la cause du décès.

Chaque Direction Régionale est donc en mesure de faire connaître à tout moment ce que sont devenus les individus nés dans sa circonscription.

D'autre part, l'Institut National de la Statistique reçoit, par l'intermédiaire des Directions Départementales de la Santé :

— le bulletin de décès (N° 7).

Celui-ci mentionne, dans le paragraphe « C », la cause du décès, mais pour conserver le secret, ce bulletin est anonyme. Certaines coordonnées (N° de l'acte, N° d'ordre du bulletin) permettraient cependant de retrouver le nom de la personne décédée par comparaison avec le bulletin N° 7 *bis* qui, lui, est nominatif, si, depuis 1958, afin de sauvegarder le secret, le bulletin mentionnant la cause du décès n'était détruit systématiquement après son exploitation. Le Service de la Statistique coupe au massicot la partie « C » du bulletin N° 7 et la détruit.

Il faut souhaiter vivement qu'à l'avenir, des mesures permettent de ne pas détruire systématiquement des renseignements qui perdent beaucoup de leur valeur, à partir du moment où il devient impossible de les utiliser pour des enquêtes telles que celle-ci. D'autant qu'il semble exister des solutions simples qui permettraient de sauvegarder le secret sans pour autant détruire les bulletins de décès. Par exemple, chaque fois qu'un médecin aurait besoin de renseignements, il pourrait les obtenir auprès du personnel de l'Institut National de la Statistique, après en avoir demandé l'autorisation au Directeur de la Santé du Département.

Quoi qu'il en soit, pour mener notre travail à bien, dans l'état actuel de la réglementation, nous avons été obligé de rechercher, par des enquêtes individuelles, la cause de chaque décès.

Nous donnons ci-inclus les copies exactes des deux bulletins de décès N° 7 et 7 *bis*, utilisés par l'Institut National de la Statistique.

REPUBLIQUE FRANCAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE
ET DES ETUDES ECONOMIQUES

BULLETIN DE DECES

N° de l'acte : _____

N° d'ordre
du bulletin
de décès } _____

DATE DU DECES :

(Ne rien écrire dans les cases)

7

Adresser ce bulletin, dès
l'enregistrement du décès,
à la Direction départe-
mentale de la Santé.

Ne rien écrire
dans cette colonne

A - Renseignements relatifs au décédé :

1	Sexe : Masculin - Féminin (2)		An. N.	Days
2	Date de naissance : le _____			
3	Lieu de naissance { Commune (1) : _____ Département - Pays d'outre-mer ou étranger : _____			
4	Domicile { Commune (1) : _____ Département - Pays d'outre-mer ou étranger : _____ Rue : _____ N° : _____			
5	Nationalité : _____			
6	Quelle était l'activité professionnelle du décédé (3) { Profession : _____ Situation dans la profession (4) : _____ Nature de l'entreprise (5) : _____			
6 bis	En quelle année le décédé a-t-il cessé d'exercer cette activité professionnelle ? 19 _____			
7	Etat matrimonial : Célibataire - Marié - Veuf - Divorcé (2)			

NOTA

- (1) Pour PARIS et LYON indiquer l'arrondissement.
- (2) Rayer les mentions qui ne conviennent pas.
- (3) Pour les retraités (rentiers, retirés des affaires, etc.) indiquer la profession exercée au moment de la mise à la retraite, suivie de la mention "retraité", même si le décédé a eu une autre activité durant sa retraite.
- (4) Indiquer l'un des états suivants :
 Dans le cas d'une profession agricole : Journalier, Saisonnier, Domestique de ferme, Contremaître, Maître Valet, Surveillant de culture, Régisseur, Intendant, Métayer, Fermier, Propriétaire exploitant.
 Dans le cas d'une profession non agricole : Domestique, Apprenti, Manœuvre, Ouvrier ou Employé spécialisé, Ouvrier ou Employé qualifié, Chef de Service, Artisan, Directeur, Gérant, Patron.
- (5) Préciser le plus possible la nature de l'entreprise en indiquant l'activité principale de l'établissement : Extraction, Fabrication, Réparation, Commerce; la catégorie des produits extraits, fabriqués, réparés ou vendus.
 Exemples : Horticulture, Mine de houille, Construction d'automobiles, Réparation d'horlogerie, Fabrique de produits pharmaceutiques, de conserves de poissons, Filature de soie, Confection de lingerie, Boucherie en gros, Epicerie de détail, Importation de cafés, Ministère des Finances, Préfecture, Administration communale.

		Ne rien écrire dans cette colonne									
a) Pour les décédés <u>mariés</u> .											
13	Année de naissance du conjoint survivant : _____	☐									
14	Année de célébration du mariage dissous par ce décès : _____	☐									
b) Pour les décédés <u>veufs</u> ou <u>divorcés</u> .											
15	Le décédé était \ veuf depuis l'année : (1) _____ \ divorcé depuis l'année : (1) _____	☐									
c) Pour les décédés <u>mariés</u> , <u>veufs</u> ou <u>divorcés</u> :											
16	Nombre <u>total</u> d'enfants <u>nés vivants</u> que le décédé a eus. (Compter les enfants survivants et les enfants décédés à l'exclusion des mort-nés): (2) _____	☐									
B - Circonstances du décès :											
17	Lieu du décès (3) \ Domicile, logement privé - Hôpital, hospice - Sanatorium, préventorium, aérium - Hôpital psychiatrique - Clinique privée - Maison de retraite ou de repos - Autre établissement sanitaire - Voie et lieu publics - Autres lieux.	☐									
17 bis	Le décès a-t-il été constaté par un médecin? Oui-Non (1)	☐									
17 ter	Le certificat médical confidentiel de décès a-t-il été fourni ? Oui-Non (1)	☐									
Note : (1) Rayer les mentions qui ne conviennent pas. (2) Ne laisser en aucun cas cette ligne en blanc; inscrire " zéro ", s'il y a lieu; inscrire " inconnu " si l'indication ne peut être fournie. (3) Souligner la mention qui convient.											
C - Cause du décès (en toutes lettres) : A remplir par le Médecin Directeur départemental de la Santé - Transcrire <u>intégralement</u> la déclaration qui figure sur le certificat de décès.											
18	I - a _____ I - b _____ II _____	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="text-align: center;">I a</td> <td style="text-align: center;">• •</td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">I b</td> <td style="text-align: center;">• •</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">II</td> <td style="text-align: center;">• •</td> <td></td> </tr> </table>	I a	• •		I b	• •		II	• •	
I a	• •										
I b	• •										
II	• •										
18 bis	La cause du décès a-t-elle été confirmée par autopsie? Oui-non (1)	☐									

Visa du Directeur départemental
de la Santé :

Le maire - Le délégué
ou le préposé à l'état civil :

Modèle R. D. 429

Nº de l'acte : -

N° d'ordre du
bulletin de
décès :

AVIS DE DÉCES

(Ne rien écrire dans les cases)

No d'identification du défunt

[illegible]

bis

DATE DU DECES :

196

1 | Nom du défunt :

(en majuscules d'imprimerie) Nom de jeune fille suivi, pour les femmes mariées ou veuves, du nom du mari.

Prénoms :

3 Sexe du défunt : masculin, féminin (2)

4 | Date de naissance : le

(Si date exacte inconnue, indiquer l'âge en années)

II

four

5 Lieu de naissance

Commune (1) : 1

Département - Pays d'outremer - Pays étranger :

Commune (1):

6 Dernier domicile

Département - Pays d'outremer - Pays étranger : -

Rue :

20

7 Nationalité :

(1) Pour PARIS et LYON indiquer l'arrondissement.

(2) Rayer la mention inutile.

- 8 Le défunt était-il inscrit sur la liste électorale de la commune? **Oui - Non** (2)
Si OUI : a-t-il été rayé de la liste à la suite de son décès? **Oui - Non** (2)

REMARQUE IMPORTANTE - La réponse OUI à cette dernière question supprime l'obligation pour la Mairie d'établir l'avis de radiation des listes électorales destiné à l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques.

(2) Rayer la mention inutile.

A _____, le _____ 19____

Le maire - Le délégué ou le proposé à l'état civil,

Adresser cet avis de décès aussitôt radiation de l'intéressé sur les listes électorales à la Direction régionale de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques.

Modèle R. D. 406 D.

Pour les enfants décédés à moins d'un an, M. le Docteur ROBIN, Inspecteur Divisionnaire de la Santé, et M. le Docteur VIOLET, Directeur du Bureau d'Hygiène de la Ville de Lyon, ont bien voulu mettre à notre disposition les conclusions d'enquêtes déjà faites par leurs soins, d'une façon systématique, au cours des dernières années.

Un grand nombre des causes de décès au cours de la première année — les plus nombreuses — ont pu ainsi être précisées.

Mais il restait à faire les enquêtes les plus difficiles, celles concernant :

— les enfants décédés à moins d'un an au cours des années les plus éloignées (avant 1954) ;

— les enfants décédés à moins d'un an hors du département du Rhône ;

— ceux surtout morts après un an, parmi lesquels il y avait le plus de chance de retrouver une leucémie ou une tumeur maligne en raison de la plus grande fréquence de ces affections dans les tranches d'âge allant de 2 ans à 4 ans.

Là encore, l'obligeance de M. le Docteur ROBIN et de M. le Docteur VIOLET ont été mises à contribution.

Sous la direction de Mlle NOUEL, assistante sociale en chef du département, et de Mme COURT, Directrice de la Fondation Franco-Américaine pour l'Hygiène de l'Enfance, leurs collaboratrices ont recherché les parents des enfants décédés, encore domiciliés dans la ville ou le département, pour obtenir des renseignements sur la cause de la mort, cause qui fut vérifiée sur les observations des hôpitaux où les petits malades avaient été soignés, toutes les fois que cela a été possible.

Pour les familles ayant quitté la région, des questionnaires ont été adressés par l'intermédiaire de la Direction de la Santé du Rhône, aux Médecins directeurs de la Santé

T A B L E A U V I I

REPARTITION DES DECES DES 2 GROUPEES D'ENFANTS ETUDIES EN DIFFERENTES
CAUSES DE DECES ET EN FONCTION DE L'AGE AUQUEL L'ENFANT EST DECEDE

	1ère Année	2ème		3ème		4ème		5ème		6ème		7ème		8ème		9ème	
		I	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	T	I	T
Diverses causes de décès	11																
LEUCEMIES																	
Tumeurs Malignes																	
Malformations multiples	11																
Anencéphalies	3																
Hydrocéphalies	2																
Spina Bifida	1																
Sténose oesophagienne	1																
Sténose Duodénale	2																
Atrésie oesophagienne	1																
Fistule oesophagotrachéale	2																
Mégacolon	2																
Mal. D'Oppenheim	0																
Cardiopathies	9																

MALFORMATIONS

AFJECTIONS DIVERSES

AFFECTIONS DIVERSES														
Affections Pulmonaires	24	21	2	2	2			2	0					
Toxiocoses	42	36	2	5	2	0	0	1	1	0	0	1		
Gastroentérites	8	1	2	0										
Mal. infectieuses	29	15	7	6	1	0			1	0				
Tuberculeuses	2	3	1	1			0	1						
Polyomyélite ant.aigue						2	0							
Syphilis	0	2												
Isol.munisation	2	1												
Ictères graves	0	2												
Décès post-opératoire	4	0					1	0						
Accidents	1	1	1	0	0	2	0	1	1	0		0	1	0
Urémie			1	0										
Avitaminose C			1	0										
Acétonurie						1	0							
Trauma-Obstétricaux	20	10												
Prématurés débiles	43	36												
Décès inconnus	62	36	7	8	5	6	1	2	0	1	1	0		
TOTAL	271	186	25	24	11	8	5	6	4	1	2	1	0	1

des départements intéressés, lorsque les nouveaux domiciles de ces familles étaient connus. La plupart d'entre elles ont pu être ainsi contactées.

Finalement, les trois quarts des causes de décès ont pu être ainsi, sinon précisées exactement, du moins suffisamment pour répondre à la question : « S'est-il agi ou non d'une leucémie ou d'une tumeur maligne ? ».

Le tableau VII montre qu'au terme de nos recherches, dans un certain nombre de cas, il a été impossible de préciser la cause du décès :

— 76 décès de cause inconnue sur les 319 du groupe des enfants irradiés, soit 24 % environ ;

— 53 décès sur les 227 du groupe des enfants témoins, soit encore 24 % environ.

Parmi les cas où l'affection à laquelle l'enfant a succombé a pu être précisée, nous ne trouvons AUCUNE LEUCEMIE, mais nous retenons :

— Pour le groupe des enfants irradiés, un cas d'*histiosarcome du foie*, chez un enfant de 5 ans 1/2, irradié au cours de sa vie intra-utérine à l'occasion d'une radiopelvimétrie pratiquée trois semaines avant sa naissance.

— Pour le groupe des enfants témoins, un cas de *sarcome lymphoblastique de l'appendice* chez un enfant de 3 ans.

Nous donnons ici les résumés des observations des deux enfants, fournis par les Services Hospitaliers dans lesquels ils ont été traités avant leur décès.

1° Résumé de l'observation de l'enfant M... R.

Né le 8 septembre 1949 à la Maternité de l'Hôpital Edouard-Herriot.

Décédé le 11 mars 1955.

Hospitalisé dans le Service de Pédiatrie du Professeur agrégé BERNHEIM, à l'Hôpital Edouard-Herriot, du 21 février 1955 au 11 mars 1955.

Renseignements obstétricaux :

La mère : troisième grossesse ; bassin rétréci. Vers la mi-août, consulte à la Maternité de l'Hôpital E.-Herriot, où l'on pratique une radiopelvimétrie :

- bassin canaliculé avec un diamètre de 9,5 cm ;
- cette malade présentant une néphropathie gravidique, a subi une provocation médicamenteuse du travail (méthode de Hauch) 15 jours avant terme, le 8-9-49 ;
- l'accouchement a été normal.

L'enfant : 2,950 kg. Premier cri immédiatement. A partir de l'âge de un an, nombreux épisodes digestifs, avec selles décolorées et urines foncées. L'enfant est hospitalisé d'urgence pour une crise d'occlusion intestinale le 21-2-1955.

L'examen révèle :

- état cachectique ;
- circulation collatérale importante ;
- hépatomégalie monstrueuse sans splénomégalie ;
- pas d'ascite ;
- polydypsie à 21 par 24 heures.

Lès examens pratiqués :

- numération et formule sanguine : normale, 17.000 globules blancs dont 61 % de polynucléaires ;
- myélogramme : normal ;
- sérologie sanguine : négative ;
- cholestérol : 1,60 g p. 1.000.
- tests hépatiques : normaux ;
- test d'hyperglycémie provoquée : normal ;
- ponction biopsie hépatique : l'étalement sur lame a montré qu'il était formé uniquement de cellules *réticulo-sarcomateuses*.

Diagnostic : HISTIOSARCOME DU FOIE.

A noter que les radiographies du squelette et des reins (urographies intraveineuses) ont été normales.

Le traitement radiothérapique a été commencé le 3 mars 1955 et le décès est survenu le 11 mars 1955.

2° Résumé de l'observation de l'enfant R... J.-M.

Né le 27 février 1952 à la Maternité de la Croix-Rousse.
Décédé le 4 avril 1955.

Hospitalisé d'abord dans le Service de Pédiatrie du Professeur BERNHEIM, à l'Hôpital E.-Herriot, le 22-2-55, puis transféré dans le Service de Chirurgie infantile du Professeur agrégé GUILLEMINET le 30-3-55, d'où il a été emmené par sa famille le 4 avril 1955.

Renseignements obstétricaux.

La mère : deuxième grossesse, 1^{er} enfant en bonne santé.

— Grossesse normale, pas de radiographie.

— Accouchement à terme.

L'enfant : 3,850 kg, vigoureux.

A présenté des convulsions à l'âge de 10 mois. En décembre 1954, lassitude très vive et refus de marcher. Pas de température, ni d'amaigrissement. L'abdomen augmente régulièrement de volume. Pas de douleurs. Pas de troubles digestifs (ni anorexie, ni vomissements), pas de troubles du transit, pas de subictère.

Le jeune malade est hospitalisé dans le Service de Pédiatrie le 22-2-55.

A la consultation du Service de Chirurgie infantile, le Docteur FAYSSE porte le diagnostic de dysembryome ou de tumeur pararénale sans atteinte du rein. Il rejette l'exérèse dans l'état actuel des choses et propose d'abord un traitement radiothérapique pour n'en arriver à la chirurgie qu'après la diminution du volume de la tumeur.

L'enfant subit dix séances de rayons X, soit 670 roentgen. La tumeur semble diminuer de volume.

Examens de laboratoire :

— numération et formule sanguine : Globules rouges : 3.700.000 ; globules blancs : 9.700 ;

— myélogramme : présence de quelques éléments suspects, d'allure lymphoblastique et plus rarement monoblastique.

L'enfant est transféré dans le Service du Professeur GUILLEMINET le 31-3-55.

A l'examen : Etat cachectique.

Abdomen distendu avec importante circulation collatérale.

A la palpation : Grosse masse dure et tendue.

Pas de signe d'ascite.

Signe d'occlusion intestinale chronique.

Intervention faite par le Docteur FAYSSE le 4-4-55.

Laparotomie iliaque droite. Masse tumorale envahit la paroi abdominale. Elle est friable, parsemée de petits abcès fétides.

L'exérèse est impossible. Un prélèvement a été pratiqué afin de faire un examen anatomopathologique.

L'enfant est emmené par sa famille et meurt le jour même.

Diagnostic anatomopathologique (Docteur FEROLDI).

— Tumeur formée de nappes de cellules disposées tantôt en plages diffuses, découpées par de minces cloisons conjonctives, tantôt en petites logettes. Les cellules sont peu volumineuses, pourvues d'un protoplasme ; les noyaux sont riches en chromatine et nucléolés. Ça et là s'observe, au sein de ces nappes tumorales, une cavité glanduliforme bordée d'un épithélium à mucus.

Il s'agit d'un SARCOME LYMPHOBLASTIQUE DE L'APPENDICE.

VI. — Recherche des jumeaux.

La grossesse gemellaire étant une des principales raisons qui poussent l'obstétricien à pratiquer un examen radiologique, on a recherché :

— le nombre de grossesses gemellaires trouvé dans nos deux groupes d'enfants ;

— le nombre de jumeaux décédés de part et d'autre.

Nos résultats sont donnés dans le tableau VIII.

TABLEAU VIII

Grossesses multiples relevées dans les dossiers des enfants étudiés et nombre de jumeaux décédés au cours de la période considérée.

	Irradiés	Témoins
Grossesses Gémellaires	54	7
Grossesses triples	2	7/14 (50 %)
Jumeaux morts	70/114 (61,4 %)	

Nous devons souligner :

— que la très grande majorité, ici 80 % des grossesses gemellaires, a été l'objet d'une radiographie ;

— que les décès parmi les jumeaux, quoique proportionnels au nombre de grossesses gemellaires dans les deux groupes, sont 10 fois plus importants chez les enfants irradiés que chez les témoins (70 contre 7).

VII. — Calcul de la « mortalité supposée » par leucémie ou tumeur maligne.

Pour tenter d'exploiter l'idée de COURT-BROWN, nous avons voulu calculer la mortalité supposée par leucémie et tumeur maligne pour un groupe d'enfants correspondant par rang d'âge, exactement à notre groupe d'enfants irradiés. Cela, afin de comparer la mortalité par leucémie ou tumeur maligne effective pour notre lot de 5.353 enfants irradiés du 1-1-48 au 31-12-56, avec la mortalité « supposée », calculée dans les conditions ci-après :

Nous nous sommes référés aux statistiques nationales qui rapportent aux différentes tranches d'âges de la population le nombre de décès classés suivant leur cause. Ces statistiques corroborent assez sensiblement, pour la France, l'estimation faite en Angleterre par Miss STEWART, selon laquelle un enfant sur 1.200 environ meurt de leucémie ou de cancer au cours de ses dix premières années.

Pour notre calcul, nous avons supposé les enfants nés au 1^{er} juillet de chaque année, si bien que ceux nés en 1948, suivis jusqu'au 1^{er} juillet 1959, ont été supposés suivis pendant onze années entières.

On a soustrait de chaque groupe d'âge, en tenant compte de la date de leur décès, les enfants qui sont morts au cours de la durée de notre enquête.

On a enfin tenu compte des cas où la cause de la mort a échappé, et de l'âge auquel, dans ce cas, la mort est survenue.

Les lois de probabilité ont permis à M. PEYSSON et à ses collaborateurs d'estimer, dans les conditions définies ci-dessus, les chances de leucémie et de cancer entre 0,8 et 1,6 pour l'échantillon considéré.



CHAPITRE III

DISCUSSION

1° Le nombre de décès dans le groupe des enfants irradiés in utero (319) apparaît très différent de celui (227) du groupe témoin.

La différence semble être significative du fait que les deux échantillons appartiennent à des groupes d'âges homogènes et comparables, et que le test de l'écart type donne une probabilité égale à moins de 2,3, valeur extérieure à l'intervalle d'acceptation pour le niveau $P = 0,01$, soit — 2,58 à $\pm$ 2,58.

Il apparaît cependant certain que cette différence n'est pas le fait de l'irradiation au cours de la vie intra-utérine, mais d'une certaine sélection des enfants irradiés en rapport avec les causes pour lesquelles ont été pratiquées les radiographies, c'est-à-dire : suspicion de grossesse gemellaire, bassin présumé dystocique, etc...

Sur le tableau VII, nous avons réparti les décès en fonction de leur cause et de l'âge de l'enfant au moment de sa mort. On peut y voir :

a) que la différence (92) entre le nombre de décès chez les irradiés et chez les témoins est due, en grande partie, à la différence des décès au cours de la première année (85) ;

b) que les décès au cours de cette première année se répartissent entre toutes les causes étudiées.

Ces deux faits semblent démontrer une certaine fragilité du groupe des enfants irradiés.

Nous savons que deux raisons principales poussent les obstétriciens à pratiquer des examens radiologiques chez les femmes enceintes :

— les risques de dystocie due à un bassin osseux pathologique ;

— les suspicions de gemellité.

Or, sur notre tableau, nous pouvons voir que les décès, au moment de la naissance, ou dans les jours suivants, dus à un traumatisme obstétrical, sont le double dans le groupe des irradiés de ceux observés dans celui des témoins (20 pour 10).

D'autre part, sur le tableau VIII, nous voyons que le nombre des jumeaux décédés parmi les irradiés, quoique proportionnellement égal, est très supérieur à celui des jumeaux décédés dans le groupe témoin (70 pour 7).

Si l'on exclut les jumeaux décédés et les enfants morts des suites d'un traumatisme obstétrical (ces deux causes pouvant s'additionner, étant donné que nous avons constaté qu'aucun des décès parmi les jumeaux n'a été dû à un accouchement dystocique), la mortalité dans le groupe des irradiés, ramenée à 229, se rapproche de celle du groupe témoin, ramenée à 210 : ce qui n'est plus une différence statistiquement significative, si l'on applique le test X^2 de PEARSON (1 degré de liberté).

2° En considérant le tableau VII, nous pouvons remarquer que 37 des enfants irradiés ont succombé à des malformations, alors qu'il n'y en a que 24 pour le groupe témoin.

Il est difficilement pensable que cette différence soit due aux irradiations, étant donné que l'immense majorité des examens radiographiques (tous sauf un) ont été effectués au-delà du 5° mois, c'est-à-dire après la période de l'organogénèse. Cette différence semble plutôt en rapport avec un certain nombre de cas d'hydramnios que nous savons fréquemment associés aux malformations et qui auraient indiqué les examens radiologiques correspondants.

3° La comparaison de nos deux groupes en ce qui concerne le nombre de décès par leucémie et tumeur maligne :

- aucune leucémie dans l'un comme dans l'autre,
- un histiosarcome chez les irradiés,
- un lymphosarcome chez les témoins,

ne permet de constater aucune différence entre les enfants irradiés et les autres, mais ces chiffres sont vraiment trop faibles pour avoir une signification statistique. En présence de tels résultats, nous ne sommes pas en droit d'infirmer ou de confirmer les conclusions publiées par Miss STEWART.

4° Il en est de même de la comparaison de notre observation unique d'histiosarcome chez un enfant irradié in utero avec le taux des décès probables par leucémie ou tumeur maligne, estimé pour notre échantillon entre 0,8 et 1,6, en raison de la faible valeur de ces chiffres. Nous pouvons toutefois souligner une certaine parenté entre nos statistiques et celles publiées par COURT-BROWN. Nous nous souvenons qu'en faisant appel à huit centres hospitaliers de Londres et d'Edimbourg, dont chacun a fourni un dossier comparable au nôtre par son volume, il a pu relever les noms de 38.114 enfants irradiés in utero entre 1945 et 1956 et les confronter avec ceux des enfants morts de leucémie en Angleterre au 31-12-58. Neuf des enfants irradiés in utero étaient morts de leucémie, alors que le calcul statistique basé sur les moyennes nationales anglaises en faisait prévoir 10,5.

Dans ses constatations, comme dans les nôtres, on retire l'impression que l'irradiation intra-utérine, telle qu'elle résulte des techniques utilisées dans les hôpitaux intéressés, n'entraîne pas un risque supplémentaire de leucémie ou tumeur maligne pour les enfants irradiés.

Statistiquement cependant, malgré le volume de notre enquête et surtout de celle de COURT-BROWN et de ses collaborateurs, les chiffres obtenus ne sont pas significatifs et ne permettent pas de conclure fermement qu'il en est bien ainsi.

COURT-BROWN a pu tout de même tenter de donner une certaine estimation du risque, et cela en faisant le raisonnement suivant :

a) Si le risque de leucémie était augmenté de 50 % par les irradiations in utero, le nombre de cas prévus pour son groupe d'enfants irradiés serait de :

$$150/100 \times 10,5 = 15,8$$

Le calcul des probabilités montre que l'écart n'est pas significatif et que le fait de n'avoir trouvé que 9 cas au lieu de 15,8 prévus pouvait fort bien n'être que le fait du hasard.

b) Si le risque était au contraire *doublé*, le nombre de cas prévus serait de $10,5 \times 2 = 21$. Cette fois, la différence devient beaucoup plus significative et le calcul des probabilités montre qu'il n'y a qu'une chance sur 300 pour n'avoir trouvé que 9 cas au lieu des 21 prévus.

Ainsi, il a pu avancer qu'il y a une chance sur 300 seulement pour que l'irradiation double le risque de leucémie (ainsi qu'aurait pu le laisser supposer la statistique de Miss STEWART) et de fortes présomptions, si elle influe sur le risque, pour qu'elle l'augmente de moins de 50 %.

5° Nous nous sommes demandé quel serait le nombre de sujets nécessaires pour qu'une enquête comme celle que nous avons menée puisse donner des résultats statistiquement significatifs.

M. PEYSSON a estimé, en fonction de la fréquence des décès par leucémie et tumeur maligne chez les enfants de moins de dix ans, qu'un échantillon de 100.000 enfants irradiés et un d'enfants témoins d'importance identique, suivis pendant dix années entières, seraient suffisants pour que la différence entre le nombre des décès dans les deux groupes ait 95 % de chances d'être significative.

En effet, pour ces deux groupes suivis pendant dix

années entières, la fréquence de décès par leucémie ou tumeur maligne serait de 5 pour 10.000, donc le nombre de décès pour le groupe des témoins devrait être de 50 environ.

L'écart type pour cette fréquence est de 7,07/100.000.

Le calcul des probabilités montre que la différence sera significative si l'on trouve 62 décès par leucémie ou tumeur maligne (ou plus) dans le groupe des enfants irradiés.

6° Nous avons déjà fait remarquer à la fin de l'historique qu'il est frappant de voir une aussi grande discordance dans les résultats obtenus au cours des différentes enquêtes.

Comment se fait-il que seuls les travaux de quelques rares auteurs, dont Miss STEWART et PATERSON, semblent permettre d'affirmer le rôle joué par les irradiations in utero, sur l'apparition de leucémie dans l'enfance, alors que toutes les enquêtes, autres que celle-ci, n'ont pu obtenir de résultats capables soit de confirmer, soit d'infirmer les conclusions de Miss STEWART ?

Nous avons pu noter quelques différences dans les méthodes utilisées sans pour autant nous permettre d'affirmer qu'elles suffisent à expliquer l'écart des résultats obtenus.

a) Certaines des enquêtes (notamment celle de STEWART) ont fait appel à la mémoire de la mère. Celle-ci peut être plus ou moins défaillante avec le recul des années et MAC MAHON a fait un sondage qui tend à le prouver (10 femmes sur les 37 de ce sondage ont donné une réponse fausse). De plus, il n'est pas impensable qu'une mère dont l'enfant a succombé ne soit pas tentée, pour si peu qu'on lui en donne l'occasion, d'attribuer la cause du décès à une radiographie obstétricale qui a pu n'avoir jamais été pratiquée.

b) Dans notre enquête, 95,5 % des examens radiologiques ont été pratiqués au cours des quatre derniers mois, et surtout au cours des 8^e et 9^e mois de la grossesse,

alors que dans l'enquête de Miss STEWART, les 2/3 pour les enfants décédés de leucémie, et un peu plus de la moitié pour le groupe témoin, ont été irradiés au cours du premier trimestre de la grossesse.

c) La dose moyenne reçue par le fœtus varie de façon notable d'une enquête à l'autre. Elle varie en fonction des techniques employées. En ce qui concerne la radiopelvimétrie (20,8 % des examens obstétricaux pour l'enquête de Miss STEWART), la méthode de THOMS, en honneur dans les pays anglo-saxons, et également utilisée par M. M. MAYER en France, irradie de cinq à dix fois plus que celle de FABRE et MAGNIN utilisée à Lyon.

Quoi qu'il en soit, même si l'on estime que l'irradiation fœtale peut être considérée comme l'un des facteurs étiologiques des leucémies et tumeurs malignes de l'enfance, le risque encouru est certainement très faible, si tant est qu'il existe.

A supposer qu'il existe, ce risque est hors de proportion avec celui, très réel, que l'on court en se privant délibérément des renseignements que les examens radiologiques sont susceptibles de nous apporter. Pour éviter une seule et hypothétique leucémie, on s'exposerait alors, par une conduite aveugle, à nombre de césariennes inutiles, préjudiciables à la mère, et surtout à nombre d'extractions laborieuses dont l'enfant ferait les frais.

Joséphine WELLS et Charles M. STEER ont estimé les risques de décès de l'enfant à l'occasion d'un accouchement dystocique à 5 % (risque pouvant même atteindre 20 %) ; ceux encourus au cours d'une césarienne, à 0,5 %. Si l'on compare ces chiffres à ceux donnés par LEWIS quant au risque de leucémie (1/40.000, c'est-à-dire 0,0025 %), on voit que la disproportion est énorme et qu'il serait anormal de s'exposer à mal diriger un accouchement dystocique ou à faire inutilement une césarienne pour ne pas avoir voulu pratiquer de radiographie, dans la crainte d'une hypothétique leucémie.

Tous ces travaux, s'ils n'ont pu atteindre exactement leur but, auront eu le mérite de pousser les obstétriciens et les radiologues à repenser les indications et la technique des examens radiologiques au cours de la grossesse. Ils auront aussi évoqué les autres dangers possibles des radiations ionisantes et notamment le danger génétique que nous n'avons pas envisagé dans ce travail, mais qui mérite ample considération.

Nous pouvons résumer les conclusions auxquelles on doit se rallier en pratique :

1° DATE DE L'EXAMEN RADIOGRAPHIQUE AU COURS DE LA GESTATION.

Pendant les six premiers mois où le fœtus est particulièrement sensible aux rayons, il vaut mieux s'abstenir de toute radiographie abdominale ou pelvienne. A ce stade, elles n'ont d'ailleurs guère d'intérêt. Sauf indication exceptionnelle, il faut proscrire non seulement les examens radiographiques obstétricaux, mais aussi toute autre investigation comportant une irradiation possible du fœtus (urographie ou radiographie de la colonne lombosacrée, par exemple).

Pendant les trois derniers mois de la grossesse, le radio-diagnostic obstétrical peut être au contraire pratiqué sans restriction, toutes les fois qu'il est réellement indiqué.

2° TECHNIQUES UTILISÉES.

a) La radiographie fœtale, faite en procubitus, n'entraîne qu'une irradiation très faible du fœtus.

b) La radiopelvimétrie faite au moment d'élection, c'est-à-dire à huit mois, peut être pratiquée selon des techniques qui n'irradient que la partie inférieure du fœtus, celle située au contact du bassin (technique de FABRE et MAGNIN).

c) La placentographie, qui doit embrasser tout l'utérus, donne une irradiation plus importante et il faut limiter le nombre de clichés en utilisant des artifices d'acquisition récente (filtre, tirage électronique) qui permettent de les rendre plus aisément lisibles.

3° QUEL QUE SOIT L'EXAMEN PRATiqué, IL Y A DES PRÉCAUTIONS A PRENDRE.

a) Diaphragmer correctement en limitant strictement le champ des rayons à l'objet du cliché. Ceci est surtout valable pour les pelvimétries où il faut s'efforcer de circonscrire l'aire pelvienne considérée, et elle uniquement. La mise en place d'un tablier protégeant les zones voisines est une précaution supplémentaire très opportune. Dans bien des cas, on soustraira ainsi à l'irradiation les gonades de l'enfant, excluant du même coup tout risque génétique.

b) Utiliser une distance foyer-film suffisamment grande, un mètre en principe.

c) Travailler sous une tension élevée, 120 Kv si possible, ce qui permet de réduire au minimum les doses reçues par le fœtus (BEWLEY, LAWS et MYDDLETON ont calculé que la dose moyenne reçue en utilisant un voltage de 120 Kv est diminuée, en surface tout au moins, de plus de la moitié de celle reçue en utilisant un voltage de 84 Kv).

Ainsi, on peut estimer grossièrement qu'avec les techniques actuelles, on arrive à réduire de moitié, ou même des deux tiers, les doses que l'on donnait il y a peu de temps encore, avec des techniques moins soucieuses du danger des rayons.

CONCLUSION

Afin d'étudier le rôle joué par les radiations ionisantes dans la genèse des leucémies et tumeurs malignes de l'enfant, on a recherché les décès dus à ces affections sur un groupe de 5.353 enfants irradiés in utero à l'occasion de radiographies obstétricales, et sur un groupe d'enfants témoins d'importance identique.

La cause des décès survenus dans un intervalle compris entre 3 et 11 ans après la naissance de ces enfants a pu être précisée dans 76 % des cas.

Nous n'avons noté aucun cas de leucémie. Un cas de tumeur maligne a été relevé chez les enfants irradiés et un cas chez les témoins.

Le calcul statistique fait ressortir que le nombre probable de morts par affection maligne dans l'échantillon des enfants irradiés, en se basant sur les statistiques nationales, devait se situer entre 0,8 et 1,6, alors qu'il a été de 1.

Nous ne pouvons tirer aucune conclusion valable des données précédentes, reposant sur un seul cas.

Nos résultats concordent toutefois assez sensiblement avec ceux d'une enquête menée en Grande-Bretagne, par COURT-BROWN, et portant sur près de 40.000 enfants irradiés. Les chiffres obtenus permettent de penser que l'irradiation intra-utérine a beaucoup de chances de ne pas augmenter de plus de 50 % le risque de leucémie dans l'enfance, si tant est que ce risque existe.

Il serait nécessaire de confronter des résultats d'une ampleur beaucoup plus considérable pour affirmer ou infirmer un tel risque et le chiffrer.

Il est possible que les divergences relevées dans les conclusions des différentes enquêtes menées à ce sujet s'expliquent, tout au moins en partie, par les variations très importantes des doses reçues en fonction de la technique utilisée.

Notre travail, en fin de compte, nous a surtout montré les difficultés auxquelles se heurtent les recherches de cet ordre dans l'état actuel de la réglementation concernant l'exploitation statistique des bulletins de décès en France.

Vu :

Le Doyen,
H. HERMANN.

Vu :

Le Président de la Thèse,
PIGEAUD.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 29 Novembre 1961

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
P. LOUIS

BIBLIOGRAPHIE

1. BEWLEY D.K., LAWS J.W. et MYDDLETON D.J. — *The Brit. J. of Radiol.*, 1957, XXX, 286.
2. BEWLEY D.K., LAWS J.W. et MAGNIN P. — *J. de Gynécologie et Obstétrique*, 1960, 59, 529.
3. COURT-BROWN W.M., DOLL R. et BRADFORD-HILL A. — *Brit. Med. J.*, 26 novembre 1960, 1539.
4. FORD D.D., PATERSON J.C.S. et TREÜTING W.L. — *J. Nat. Cancer Inst.*, 1959, 22, 1093.
5. KAPLAN H.S. — *American J. Røntgænol.*, 1958, 80, 696.
6. KAPLAN I.H. et MARVIN J.F. — *Radiology*, 1957, 68, 249.
7. KJELDSBERG H. — *T. norske Løegeforen*, 1957, 77, 1052.
8. LEJEUNE J., TURPIN R., RETHORE M.O. et MAYER M. — *Revue Française Et. Chim. Biol.*, 1960, 5, 982.
9. LEWIS T.L.T. — *Brit. Med. J.*, 26 novembre 1960, 1551.
10. MAC MAHON B. — *Paper read to the American Public Health Association*, December 1958.
11. MAGNIN P. — *Presse Médicale*, février 1959, 7, 254.
12. MAGNIN P. — Communication au Congrès de la Fédération des Sociétés d'Obstétrique et de Gynécologie de langue française de Nancy, juin 1961.
13. MILLS S.D., BRAWER A.J., BANNER E.A., DAVIS J.D. et GAGE R.P. — *Minesota Med.*, 1958, 41, 339.
14. MURRAY R., HECKEL P. et HEMPELMANN L.H. — *New England J. Med.*, 1959, 261, 585.
15. POLHEMUS D.W. et KOCH R. — *Pediatrics*, 1959, 23, 453.
16. RABINOWITCH J. — *Lancet* 2, 1956, 1261.

17. STEWART A., WEBB J., GILES D. et HEWITT D. — *Lancet*,
1^{er} septembre 1956, 447.
18. STEWART A., WEBB J. et HEWITT D. — *Brit. Med. J.*, 1958,
1, 1495.
19. THOMS H. — Communication personnelle au Dr MAGNIN,
juillet 1958.
20. WELLS J. et STEER Ch.M. — *Am. J. Obst. et Gynecol.*,
mai 1961, 1059.

TABLE DES MATIERES

Introduction	21
<i>Chapitre I.</i> — Historique	23
<i>Chapitre II.</i> — Matériel	33
<i>Chapitre III.</i> — Discussion	59
Conclusions	67
Bibliographie	69

